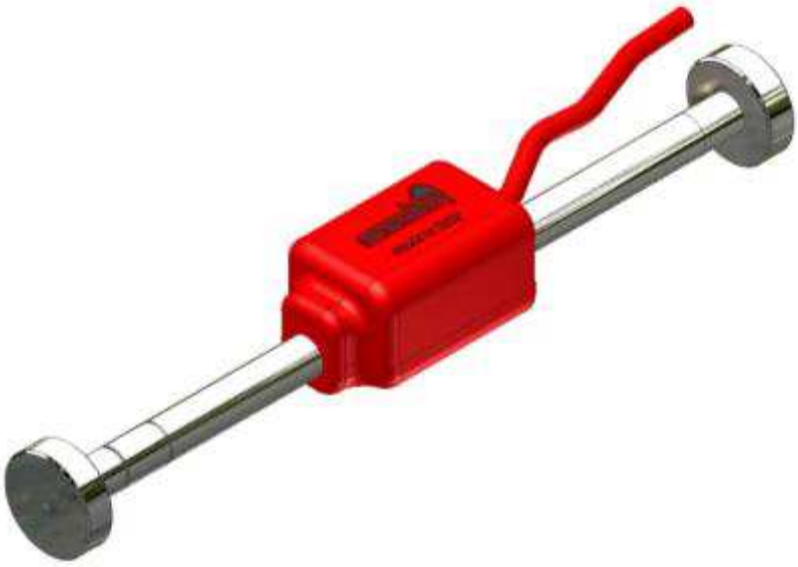
BARRETTE ESTENSIMETRICHE A CORDA VIBRANTE E RESISTIVE

Manuale d'Uso



INDICE

Introduzione	Pag. 4
Descrizione	Pag. 4
Controlli preliminari	Pag. 6
Installazione	Pag. 6
Esecuzione delle misure	Pag. 9
Elaborazione delle misure	Pag. 10
Troubleshooting	Pag. 11
Servizio manutenzione	Pag. 11
Appendice 1	Pag. 12

Le informazioni contenute di seguito sono di proprietà di SISGEO S.r.l. Questo documento è soggetto a cambiamenti senza necessità di notifica ed è soggetto a restituzione su richiesta. Nessuna parte di questo manuale di istruzioni può essere riprodotto in nessuna forma senza il permesso scritto di SISGEO S.r.l.

Note sull'utilizzo del prodotto

Per un funzionamento sicuro ed efficace del prodotto si raccomanda di leggere attentamente le seguenti istruzioni prima dell'utilizzo.

Qualsiasi altra forma di impiego, oltre quella descritta nel presente manuale, è da considerarsi a totale responsabilità dell'utilizzatore.
Lo stesso dicasi per eventuali modifiche non autorizzate.
Oltre alle norme qui elencate, l'utilizzatore deve ottemperare a quanto previsto dalla vigente legislazione sulla sicurezza e la salute del personale nei posti di lavoro.
SISGEO non si riterrà responsabile di inconvenienti, rotture, incidenti, ecc. dovuti alla non conoscenza (o comunque alla non applicazione) delle prescrizioni contenute nel presente manuale.
Controllare che lo strumento non presenti danneggiamenti causati dal trasporto.
Verificare che l'imballo contenga tutti i componenti nonché eventuali accessori opzionali richiesti; nel caso rivolgersi al costruttore.
L'utilizzatore deve provvedere ad effettuare con cura tutte le operazioni descritte nel presente manuale.
L'eventuale manutenzione o riparazione dello strumento è consentito solo a operatori abilitati e autorizzati. Detti operatori devono essere persone fisicamente e intellettualmente idonee.
Per informazioni o ordinazione di parti di ricambio specificare sempre i dati riportati sulla targhetta di identificazione.
Nella sostituzione di ricambi, usare esclusivamente RICAMBI ORIGINALI.
Il costruttore si riserva il diritto di effettuare modifiche, per qualunque esigenza di carattere tecnico o commerciale, senza l'obbligo di notifica.
Si cercherà comunque di garantire che i manuali vengano aggiornati in modo da rispecchiare le revisioni funzionali dei prodotti.

Simbologia

Di seguito viene riportata la simbologia utilizzata nel manuale per richiamare l'attenzione del lettore:

Prestare particolare attenzione alle indicazioni seguenti.

Identificazione

Gli strumenti possono essere identificati:

- da un lotto di produzione (indicato nel Certificato di Conformità)
- da un *serial number (s/n)* inciso in modo indelebile sullo stesso
- da una targhetta posizionata sullo strumento
- da una targhetta posizionata sul cavo.

Introduzione

Le barrette estensimetriche misurano le deformazioni di strutture in acciaio, calcestruzzo o cemento armato.
Rese solidali con le strutture da monitorare, modificano il segnale elettrico in funzione delle deformazioni delle strutture su cui sono applicate.

Descrizione

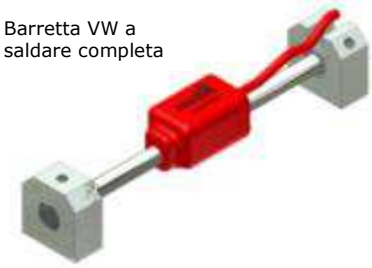
Le barrette estensimetriche possono essere a corda vibrante (VW, Vibrating Wire) oppure resistive.

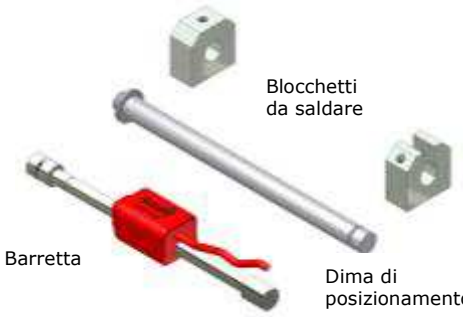
BARRETTE ESTENSIMETRICHE VW

Le barrette estensimetriche a corda vibrante sono costituite da un corpo cilindrico cavo con all'interno un filo in acciaio, la corda, in tensione tra le 2 estremità. Esternamente al corpo cilindrico un involucro in resina protegge una bobina. Un termistore montato all'interno permette la misura della temperatura.
Le barrette VW possono essere:

1) DA ANNEGARE NEL CALCESTRUZZO (campo di misura nominale ±1500με)

2) A SALDARE su strutture metalliche (campo di misura nominale ±1500με)





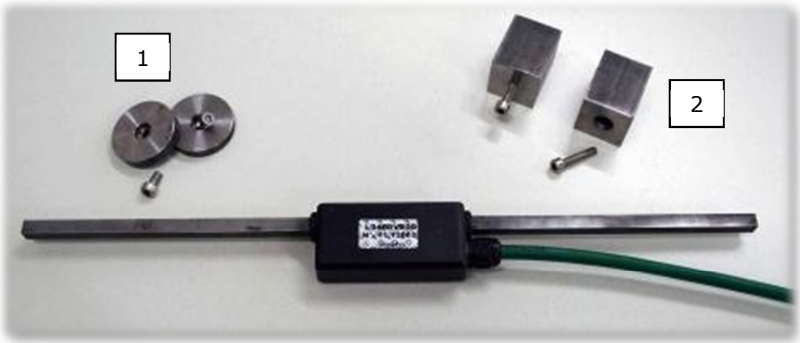
3) DA ANNEGARE specifiche per applicazioni in SHOTCRETE
(campo di misura nominale ±5000με)

4) NO-STRESS (campo di misura nominale ±1500με)
Inserite in una scatola in ABS da annegare nel CLS; non subendo deformazioni viene utilizzata in abbinamento ad altre strain gauge per la compensazione termica.

5) BARRE STRUMENTATE a saldare (Campo di misura nominale ±1500με)

BARRETTE ESTENSIMETRICHE RESISTIVE

Le barrette estensimetriche resistive sono costituite da una barra in acciaio a sezione quadrata strumentata con quattro estensimetri collegati a ponte di Wheatstone.
Sono disponibili con segnale elettrico 4-20 mA current loop, V/V e V.
Il campo di misura nominale è ±1500με.
Anche le barrette estensimetriche resistive possono essere annegate nel CLS o saldate su strutture metalliche.
Lo strumento viene fornito con 2 dischi (1) avvitati alle estremità, pronto per essere utilizzato.
2 blocchetti opzionali (2), montati alle estremità al posto dei dischi, permettono la saldatura su strutture metalliche.



Controlli preliminari

Prima dell'installazione occorre controllare il funzionamento dello strumento collegandolo ad una centralina di misura (vedi "Esecuzione delle misure").

Utensili necessari:

- chiave a brugola SW3
- filo di ferro (se da annegare)
- saldatrice (se a saldare)

Installazione

BARRETTE DA ANNEGARE NEL CLS

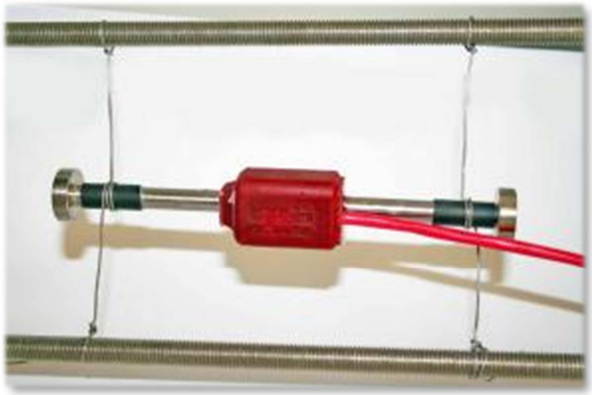
Per l'installazione procedere nel seguente modo:

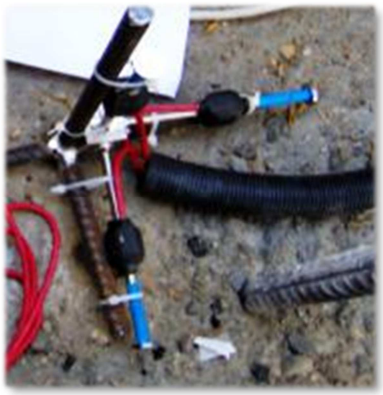
Legare le barrette all'armatura con del filo di ferro in modo tale che rimangano nella posizione desiderata durante il getto.
Nel caso del modello a corda vibrante legare moderatamente in corrispondenza della guaina nera in modo da non deformare il corpo cilindrico.

Prestare particolare attenzione durante il getto affinché non si danneggino le barrette.

Per installare 3 barrette estensimetriche da annegare in configurazione 3D bloccare, con le viti in dotazione, le barrette sull'apposito blocchetto di montaggio.

Esempi di installazioni:



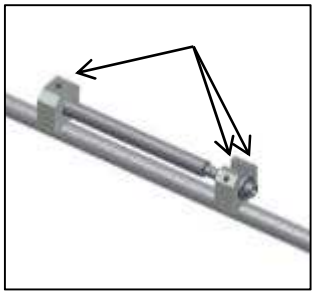


BARRETTE A SALDARE

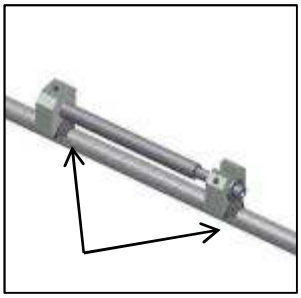
Per l'installazione procedere come illustrato di seguito.

Inserire la dima nei blocchetti

Avvitare la vite inserendola nella sede predisposta

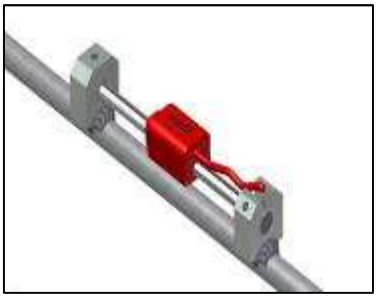


Avvitare le viti e bloccare la dima



Pulire la superficie e saldare i blocchetti

A blocchetti freddi rimuovere la dima



Inserire la barretta e bloccarla avvitando le viti

Collegare la barretta alla centralina di misura e verificare che il valore sia indicativamente di 2500με ±10%.
È possibile, svitando le viti del solo blocchetto aperto, comprimere o tirare la barretta per posizionarla secondo le proprie necessità. Avvitare le viti per fissarla.

Ricordiamo che la barretta ha un campo di misura nominale pari a 1000÷4000με.
Non superare questi valori per non danneggiare irrimediabilmente la barretta.

Di seguito due esempi di installazione:

BARRETTE ESTENSIMETRICHE RESISTIVE A SALDARE

Per l'installazione procedere come indicato di seguito:

Smontare i dischi terminali se presenti

Montare i 2 blocchetti terminali sulla barretta

Pulire la superficie su cui saldare i blocchetti.
Appoggiare i blocchetti nella posizione desiderata e saldarli.

Durante la saldatura consigliamo di proteggere la barretta ed il cavo con uno straccio bagnato per evitare che il calore li possa danneggiare.
Se necessario, applicare una vernice antiruggine sulle saldature.

Esecuzione delle misure

Le misure manuali sono effettuate collegando i conduttori ad una centralina portatile secondo il seguente schema:

Barrette con segnale 4-20 mA current loop	Rosso	+ Loop
	Nero	- Loop
Barrette a corda vibrante (VW)	Rosso	VW
	Nero	VW
	Bianco	Termistore
	Verde	Termistore
Barrette con segnale raziometrico (V/V)	Rosso	+ Vcc
	Nero	GND
	Blu	+ Sensing
	Verde	- Sensing
	Giallo	+ Out
	Bianco	- Out
Barrette con segnale in tensione (V)	Rosso	+ Vcc
	Nero	GND
	Giallo	+ Out
	Bianco	- Out

È possibile eseguire misure automatiche collegando lo strumento ad un sistema di acquisizione dati.

Per ottenere misure affidabili con strumenti aventi segnale 4-20mA, si consiglia di rispettare un tempo di warm up non inferiore a 10 secondi.

Elaborazione delle misure

Barrette a corda vibrante

Le centraline SISGEO forniscono direttamente la misura delle deformazioni in με.
La conversione è basata sulla seguente equazione:

$$\mu\varepsilon = \left(f^2 \times 10^{-3}\right) \times G$$

dove:
- f è la frequenza di vibrazione della corda in Hertz;
- G è il gauge factor, che può essere rilevato dal "Certificato di Conformità".

Nota: il termine (f^2 x 10^{-3}) è anche detto "Digit"
I valori nominali di G per i principali modelli sono:

- 0VK4100VS00 = 0.391
- 0VK4000VS00 = 4.043
- 0VK4200VC00 = 3.814

Le letture di esercizio devono essere riferite alla lettura di zero.

$\Delta\mu\varepsilon = L_i - L_0$

L_0 = Lettura zero (με)
L_i = Lettura di esercizio (με)

La lettura di zero deve essere rilevata accuratamente ad installazione terminata e strumento operativo.

Misura della Temperatura

Le centraline SISGEO visualizzano la temperatura direttamente in °C.
Qualora si misurasse il valore di resistenza del termistore, lo si dovrà convertire utilizzando la formula o la tabella riportate in Appendice 1.

Barrette resistive

Nel caso di barrette resistive la formula seguente permette di convertire la misure elettriche in valori ingegneristici:

L_{ing} = L_{ele}/S [με]

L_{ing} = lettura ingegneristica
L_{ele} = lettura elettrica
S = fattore di sensibilità riportato sul Certificato di Conformità

Troubleshooting

Barrette a corda vibrante

Problema	Possibile causa	Soluzione
Misura instabile	Lo strumento è fuori dal campo di misura	Nessuna
	Lo schermo del cavo non è connesso	Connettere lo schermo
	Presenza di campi elettromagnetici nelle vicinanze (motori, generatori, antenne radio, saldatrici, linee ad alta tensione…)	Identificare e rimuovere la causa. Schermare lo strumento ed il cavo
	Perdita di isolamento	Nessuna
	La messa a terra non è stata fatta a regola d'arte	Effettuare una messa a terra a regola d'arte.
Corda non rilevata	Il cavo è tagliato o danneggiato Misurare la resistenza tra i conduttori Rosso e Nero. Valori accettabili: 160Ω ± 10%. Tenere inconsiderazione la lunghezza del cavo. Per il modello 0WE104VWS000 è di circa 58Ω/km	Riparare il cavo. SISGEO può fornire il kit per la riparazione
	Il cablaggio non è corretto	Effettuare un cablaggio corretto

Barrette estensimetriche

Problema	Possibile causa	Soluzione
Misura instabile Misura Zero Misura overrange	Collegamenti errati	Eseguire collegamento corretto
	Cavo tagliato o danneggiato	Riparare il cavo. SISGEO può fornire il kit per la riparazione

Servizio manutenzione

L'assistenza post vendita sui prodotti SISGEO relativa a calibrazioni, manutenzioni e guasti, è effettuato presso SISGEO.
L'invio del materiale per le suddette attività avviene tramite richiesta di RMA "Return Manufacturer Authorization" sul nostro sito www.sisgeo.com
Se possibile, si consiglia di spedire il set completo di accessori.
Il materiale dovrà essere inviato con imballo idoneo in porto franco (spese di trasporto a carico del mittente) a :

SISGEO S.r.l.
Via F.Serpero, 4/F1
20060 MASATE (MI)

Sui documenti di trasporto è obbligatorio indicare il codice RMA ricevuto.

E-mail assistenza tecnica: assistance@sisgeo.com

Appendice 1

CONVERSIONE RESISTENZA TEMPERATURA

Equazione di trasformazione dalla resistenza del termistore alla temperatura:

$$T = \frac{1}{A + B(LnR) + C(LnR)^3} - 273.2$$

Dove:
T= temperatura in °C
LnR= Logaritmo naturale della resistenza del termistore
A= 1.4051×10^{-3} (coefficente calcolato da -50° a +150°C)
B= 2.369×10^{-4}
C=1.019×10^{-7}

Ohms	Temp	Ohms	Temp	Ohms	Temp	Ohms	Temp
16.60K	-10	5971	10	2417	30	1081	50
15.72K	-9	5692	11	2317	31	1040	51
14.90K	-8	5427	12	2221	32	1002	52
14.12K	-7	5177	13	2130	33	965.0	53
13.39K	-6	4939	14	2042	34	929.6	54
12.70K	-5	4714	15	1959	35	895.8	55
12.05K	-4	4500	16	1880	36	863.3	56
11.44K	-3	4297	17	1805	37	832.2	57
10.86K	-2	4105	18	1733	38	802.3	58
10.31K	-1	3922	19	1664	39	773.7	59
9796	0	3784	20	1598	40	746.3	60
9310	-1	3583	21	1535	41	719.9	61
8851	2	3426	22	1475	42	694.7	62
8417	3	3277	23	1418	43	670.4	63
8006	4	3135	24	1363	44	647.1	64
7618	5	3000	25	1310	45	624.7	65
7252	6	2872	26	1260	46	603.3	66
6905	7	2750	27	1212	47	582.6	67
6576	8	2633	28	1167	48	562.8	68
6265	9	2523	29	1123	49	543.7	69
						525.4	70